Tome Vingt-et-unième N° 2 15 Février 1930

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

SÉANCE DU 8 FÉVRIER 1930

à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences

Présidence de M. le Dr Bourlier, président.

M. le Dr Ed. Sergent s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.
Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Félicitations. — Le président félicite M. Rose, nommé maître de conférences de Zoologie générale; M. Balachowsky, nommé directeur de la Station entomologique d'Antibes, et M. Blank, nommé préparateur à la même Station.

Admission. — M. Kehl, préparateur à la Faculté de médecine, Alger.

Présentation. — M. le Dr Gillot, professeur à la Faculté de médecine, 21, boulevard Victor-Hugo, Alger, présenté par MM. de Bergevin et H. Gauthier.

Communications

M. de Bergevin dépose sur le Bureau une note décrivant deux nouveaux Hémiptères du Hoggar et fait une intéressante communication sur les Flagellés parasites des Hémiptères (*Herpetomonas, Leptomonas, Crithidia*), Flagellés dont certains parasitent également les Euphorbiacées.

M. le Dr Fourment dépose une note sur les boues végéto-minérales des eaux sulfurées-sodiques et résume les conclusions de son travail.

M. Arambourg offre en don un exemplaire de son récent travail : Les Vertébrés du Pontien de Salonique (*Ann. Paléontologie*, XVIII, 1929) et expose les circonstances dans lesquelles il lui a été donné de réunir le matériel qu'il y étudie.

M. le Dr Maire présente des rameaux d'Oranger couverts de *Lecanium Oleae* parasités par un Champignon, l'*Acremonium coccophilum* Trabut. Il entretient aussi la Société des recherches de Truffaut et Pastac sur la chémothérapie des maladies crytogamiques des végétaux, et annonce que le Service botanique organise des essais de traitement des maladies à Péronosporales, Erysiphacées et Urédinales par les matières colorantes préconisées par ces auteurs.

Contribution à l'étude des boues végéto-minérales (Barégines) contenues dans les eaux sulfurées-sodiques de Barèges (Hautes-Pyrénées).

par Pierre FOURMENT (1)

Les eaux sulfurées-sodiques de Barèges hébergent des microorganismes appelés « Sulfuraires », adaptés à ce milieu bien particulier par sa thermalité et sa sulfuration.

Une boue végéto-minérale se forme aux dépens de ces « Sulfuraires », c'est la « Barégine ».

Les seules Sulfuraires rencontrées à Barèges sont des *Thiothrix*[n]: *Th. nivea* et *Th. tenuis* (WINOGRADSKY). Ces microorganismes, rangés récemment encore parmi les Cyanophycées, se présentent sous la forme de filaments longs de 2 à 3 cm., non motiles. Leur diamètre varie entre 1 et 2 μ; ils sont enrobés, sur toute leur longueur, dans une gaine mucilagineuse très mince, riche, comme je l'ai déjà montré, en ferments oxydants (2).

Une extrémité de ces filaments est fixée sur un support quelconque par un petit coussinet muqueux, tandis que l'autre extrémité flotte librement dans l'eau thermale (Pl. I, *A*).

Examinés à un grossissement convenable, ils paraissent cloisonnés, et constitués par une série de cellules cylindriques, incolores, remplies, lorsqu'elles sont adultes, de granulations de soufre. Les éléments les plus jeunes se détachent de l'extrémité apicale des filaments et forment des conidies acrogènes en bâtonnets. Ces conidies, d'abord motiles, se fixent, après un certain temps de reptation, sur un support, au moyen d'un disque adhésif, et reproduisent un nouveau thalle.

---

(1) Cette note, travail d'ensemble sur les Barégines, a plus particulièrement pour objet l'étude des boues végéto-minérales de Barèges; elle servira cependant de travail préliminaire pour des recherches identiques sur les eaux sulfureuses de l'Afrique du Nord.

(2) P. FOURMENT. — La Barégine des eaux sulfurées-sodiques de Barèges, Thèse pour le doctorat en médecine, Bordeaux 1921.

Les granulations de soufre, très réfringentes, sphériques, occupent dans de volumineuses vacuoles la majeure partie du contenu cellulaire (fig. 1).

Après colorations appropriées, un examen cytologique approfondi ne décèle pas de différenciation marquée dans les diverses parties du contenu cellulaire.

A la suite d'une étude comparative de M. GUILLERMOND entre le genre voisin *Beggiatoa* (TRÉVISAN) et les Algues bleues (1), j'ai recherché à mon tour les relations possibles entre le genre *Thiothrix* et les Cyanophycées (2).

J'ai constaté que les cellules de ces microorganismes ne contiennent ni corpuscules métachromatiques, ni noyau, ni corps central, mais des granulations protoplasmiques réfringentes disposées sur les mailles du fin réticulum circonscrivant les vacuoles à soufre (fig. 2). Ces granulations prennent énergiquement les colorants vitaux et fixent aussi très

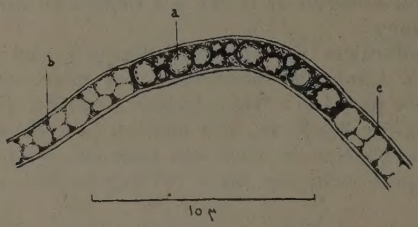


Fig. 1. — Filament de *Thiothrix*. — La cellule médiane contient du soufre (a). Dans les deux cellules latérales les vacuoles sont vides, (b) réticulum, (c) granulations protoplasmiques.

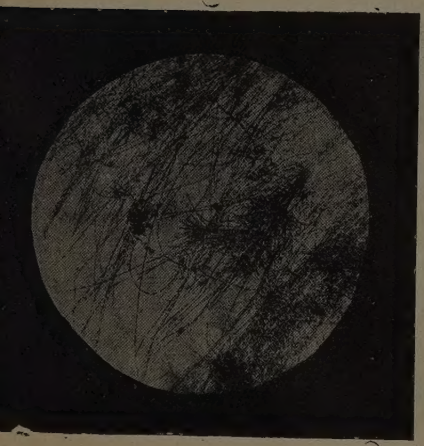
fortement l'hématoxyline ferrique. Si après coloration on fait agir une solution à 15 % de NaCl, les cellules sont plasmolysées; les granulations colorées suivent le mouvement de retrait du protoplasma, mais ne changent pas de volume: ce ne sont donc pas des vacuoles (fig. 3). Ces granulations sidérophiles avoisinent les vacuoles à soufre et doivent jouer un rôle très actif dans le métabolisme de ce métalloïde.

---

(1) *C. R. de la Soc. de Biol.*, t. XCIV, 1926, p. 579.

(2) P. FOURMENT. — Sur la cytologie des *Thiothrix*, *C. R. de la Soc. de Biol.*, t. XCIV, p. 1283, 1926.

A



B

C

Contribution à l'étude des boues végéto-minérales de Barèges.

L'organisation des *Thiothrix* est donc très rudimentaire; elle rappelle celle des Bactéries et ne permet plus de laisser figurer parmi les Cyanophycées des microorganismes dont la place est beaucoup mieux marquée parmi les Schizomycètes.

Le soufre intravacuolaire est le premier terme visible de l'activité vitale des *Thiothrix* qui se manifeste par l'oxydation de H^2S et des sulfures alcalins contenus dans l'eau thermale. Cette oxydation libère une certaine quantité de calories indispensables à la vie de ces infiniment petits privés de chlorophylle, de bactériochlorine (Molish) et de bactériopurpurine. Cette combustion lente ne s'arrête d'ailleurs pas à ce premier stade: le soufre intracellulaire est brûlé à son tour, au cours d'une seconde oxydation libératrice d'énergie, et transformé en composés oxygénés, salifiés dès leur apparition par les carbonates alcalins de l'eau minérale.

Ainsi que l'a démontré Winogradsky (1), et comme j'ai pu le vérifier, le soufre contenu dans les vacuoles se présente sous la forme de gouttelettes d'une consistance huileuse bien plus solubles que le soufre cris-

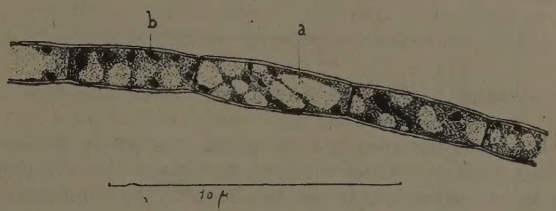


Fig. 2. — Filament de *Thiothrix*.
(a) vacuole vide, (b) granulations protoplasmiques.

tallisé ou amorphe dans les solvants organiques. Ce soufre est à l'état mou et non colloïdal comme on l'a prétendu. En effet, le diamètre des gouttelettes est d'abord énorme par rapport à celui des micelles d'une solution colloïdale; d'autre part, comme nous allons le voir, ce soufre mou se transforme rapidement après destruction des cellules et passe à l'état de soufre ordinaire octaédrique (Pl. I, *B*).

Lorsque les *Thiothrix* ont atteint leur taille limite, les cellules du tiers inférieur des filaments ne contiennent plus de soufre; elles ont perdu

(1) Winogradsky. — Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien, Leipzig, Verlag von Arthur Felix, 1888.
Winogradsky. — Sur le polymorphisme des Bactéries, *Ann. de l'I. P.*, 1889.

tout pouvoir oxydant, ce sont des cellules mortes. Bientôt, sous l'influence des courants liquides, les cellules basales se brisent, et les *Thiothrix* viennent se collecter, sous forme de flocons d'un blanc jaunâtre, au fond des bacs et réservoirs où stagne l'eau sulfureuse. Privées d'oxygène, toutes les cellules ne tardent pas à mourir; et cette disparition de la vie se transmet de proche en proche des cellules basales aux éléments terminaux les plus jeunes.

C'est à ce moment qu'entrent en jeu des organismes nouveaux : microbes et moisissures qui président à la formation des boues végétominérales. Leur rôle se résume en une hydrolyse plus ou moins parfaite des gaines mucilagineuses, des parois cellulosiques des *Thiothrix* et en une digestion des albuminoïdes de leur protoplasma.

Beaucoup ont déjà été décelés dans les phénomènes de rouissage et retrouvés dans les putréfactions végétales. On ne les rencontre en pleine

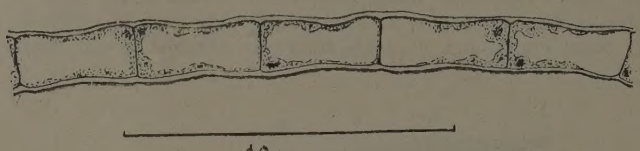


Fig. 3. — Filament de *Thiothrix* après plasmolyse.

barégine que dans des eaux qui ont perdu une partie de leur calorique, après séjour dans des réservoirs et canalisations plus ou moins souillés. J'ai déjà attiré l'attention (1) sur la nécessité d'un optimum thermique nécessaire au développement de ces microorganisme (compris à Barèges entre 15° et 45°, température maxima des filons aquifères). Des faits du même ordre ont d'ailleurs été observés dans d'autres stations thermales sulfureuses, notamment à Mérens (Ariège) (2) et à Luchon (3).

Les cultures de Barégine m'ont toujours donné (4), à côté de certaines bactéries thermophiles, qui semblent être spécifiques de nos boues

(1) P. Fourment. — *Loc cit.*

(2) Ch. Vuathier. — Notes sur la flore thermale des eaux sulfureuses de Mérens (Ariège), Toulouse 1926.

(3) J. Dufrénoy. — Influence de la température des eaux thermales de Luchon sur leur flore, *Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, t. LVIII, 1921, p. 362.

J. et M. L. Dufrénoy. — Les rapports de la Barégine et des Sulfuraires, *Ann. de l'I. Hydr. et de Climatol.*, t. VI, n° 2, janvier 1929.

(4) P. Fourment. — Sur le mode de formation des Barégines et sur le rôle des microroganismes qu'elles renferment, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCIX, p. 326, 1928.

P. Fourment. — Sur la flore des eaux thermales monosulfurées de Barèges, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVIII, n° 8, p. 588, févr. 1928.

végéto-minérales, que j'ai isolées en 1921 et décrites sans les dénommer, des microbes très communs dans l'eau, l'air et les couches supérieures du sol. Parmi ceux-ci il convient de citer comme très fréquents dans les cultures: *B. subtilis, B. mycoïdes, B. fluorescens liquefaciens, B. mesentericus vulgatus, B. megaterium, B. ferrugineus, B. luteus,* quelques *Micrococcus* donnant sur gélose des colonies ocracées, et prenant le Gram, des Levures rappelant des *Torula,* des *Cladothrix,* des moisissures (Penicilles, Mucors), et un Hyphomycète à hyphes et conidiophores de coloration foncée, probablement du genre *Cladosporium.* Je n'ai jamais jusqu'ici rencontré des bacilles bleuissant par l'iode. Comme nous venons de le voir, l'eau thermale dans laquelle se forme la Barégine est à une température très voisine de l'optimum thermique qui convient à ces microorganismes. Le milieu où ils se développent leur est donc particulièrement favorable. Ces saprophytes ajoutés à la florule de la barégine (les Sulfuraires) forment des zooglées tout autour des *Thiothrix* en voie de décomposition; et l'ensemble (boue végéto-minérale d'aspect muqueux) a été baptisé tour à tour « Sulfurine » par Lambron (1), « Glairine » par Anglada, et enfin « Barégine » par Lonchamp (2) qui l'avait trouvé pour la première fois à Barèges dans son plus grand état de pureté (fig. 4).

Les termes ultimes de l'activité de ces microbes réducteurs se traduisent, au cours de la disparition des *Thiothrix,* 1° par la mise en liberté de produits d'hydrolyse de la cellulose et de la gaine d'enveloppe des Sulfuraires, 2° par l'apparition de gaz ramenant la Barégine en surface ; ces gaz sont très difficiles à identifier parce qu'ils sont mélangés à l'azote dégagé spontanément par l'eau thermale. L'action hydrolysante de ces éléments ne s'arrête d'ailleurs pas aux termes hémicellulose et mucilages, mais continue jusqu'à libération de composés ternaires à exposant réduit, donnant avec l'eau qui les entraîne non plus des gelées, mais des solutions colloïdales. Ces pseudo-solutions augmentent l'onctuosité naturelle des eaux de Barèges et leur donnent, ainsi que l'avait remarqué Armieux (3), une légère saveur sucrée. Elles interviendraient, ainsi que le remarque Lefort (4), cité par Cazaux (5),

---

(1) Lambron-Lezat. — Les Pyrénées et les eaux thermales sulfurées de Bagnères-de-Luchon, 1863.

(2) Lonchamp. — Analyse des eaux de Barèges, *Annales de Chimie et de Physique, Annuaire des Eaux thermales,* 1822, 1823, 1830.

(3) Armieux. — Etudes médicales sur Barèges, 1881.

(4) Lefort. — Chimie hydrologique, 1873.

(5) Pierre Cazaux. — Contribution à l'étude du soufre dans les eaux de Barèges. Thèse pour le doctorat de l'Université de Bordeaux, mention Pharmacie, 1928.

comme causes d'erreurs dans la détermination des degrés sulf-hydrométriques des eaux sulfureuses.

Fig. 4. — Masses de Barégine surnageant dans un conduit de trop-plein.

Essai d'analyse. — La Barégine est un complexe qui réunit des matières et de nombreux éléments minéraux; l'énumération préliminaire de ces derniers éléments précèdera celles des constituants ternaires et azotés.

Un litre de Barégine est mis à sécher à l'étuve à 50°: on obtient un résidu de consistance cornée et de coloration grisâtre. Ce résidu repris par l'eau régénère la Barégine à « l'état glaireux » (1).

Il est impossible d'établir un rapport entre la quantité de produit brut et le résidu de la dessiccation, car la quantité d'eau retenue par cette matière, comme d'ailleurs par tous les mucilages, est excessivement variable. Après pulvérisation du produit desséché, 100 gr. sont traités à plusieurs reprises, dans une ampoule à décantation, par du sulfure de carbone qui dissout le soufre libre.

Cette solution évaporée laisse un résidu qui pèse 4 gr. 10 pour 100 gr. de produit essayé (2). A ma connaissance cette proportion n'a jamais été signalée par les auteurs. Elle est cependant de première importance, puisqu'elle concerne un élément minéral intéressant par les variations continuelles de son état physique, et relativement abondant dans un sous-produit couramment employé en thérapeutique hydrominérale.

Ce soufre libre provient, comme je l'ai indiqué plus haut, d'une isomérisation du soufre mou intracellulaire se transformant en soufre orthorhombique dès sa mise en liberté. Un flocon de Barégine examiné au microscope permet de reconnaître une infinité de petits cristaux de soufre extracellulaires englobés par les zooglées microbiennes et déposés le plus souvent sur le fin lacis que forment les filaments de *Thiothrix* en voie de désorganisation. Ces cristaux, de taille variable, mesurent en moyenne de 10 à 30 μ (Pl. I, *C*). Les diverses formes de passage des granules de soufre mou aux cristallisations de soufre orthorhombique sont aisément visibles dans les plages des préparations où l'on rencontre des cadavres de *Thiothrix*. Les gouttelettes de soufre mou, libérées lorsque les *Thiothrix* se vident de leur contenu, s'agglomèrent d'abord pour donner des gouttes plus grosses; puis, après un début de cristallisation, elles se transforment en petits octaèdres simples ou mâclés, quelques-uns portant des troncatures remplaçant les sommets. Leur abondance est souvent telle qu'elle a permis de donner à la Barégine le nom de « pâte soufrée » et qu'on s'est autorisé à rapporter à cette particularité les résultats obtenus après application de ces productions végétales comme topiques dans certaines formes de dermatoses.

Les boues végéto-minérales de Barèges retiennent en outre, par un phénomène d'adsorption commun à la plupart des mucilages, une grande variété d'éléments minéraux. La proportion de ces éléments dans la

---

(1) Ballard. — Essai sur les eaux thermales de Barèges, 1834.

(2) Il convient de remarquer avec Wilm que la source « Tambour » ne contient que 0 gr. 0161 de soufre à l'état d'ion sulfhydrique.

Barégine est souvent très élevée par rapport à la quantité infinitésimale de ces mêmes principes dans l'eau thermale.

Filhol (1), cité par Armieux (2), donne pour 100 gr. de Barégine desséchée: cendres 49 gr. Ce chiffre peut d'ailleurs varier suivant l'état de désorganisation plus ou moins avancé des *Thiothrix*, la nature de la source et l'état des réservoirs où stagnent les boues végéto-minérales. Deux analyses récentes m'ont, en effet donné des résultats différents:

Barégine de la source « Tambour » (3): cendres 85 gr.: 40 %; soufre et matières organiques: 16 gr.: 60 %.

Barégine de la source « Chapelle »: cendres 62 gr.: 75 %; soufre et matières organiques: 37 gr.: 25 %.

Les 49 gr. de cendres obtenus par Filhol renfermaient :

Carbonate de chaux	28 gr.
Silice	16 gr. 20
Chlorure de sodium	0 gr. 60
Phosphate de chaux	0 gr. 20
Carbonate de magnésie	traces
Sulfate de chaux	id.
Phosphate de magnésie	id.
Oxyde de fer	4 gr.

Dans un tableau exposant les principaux groupements proposés pour les éléments minéraux des sources de Barèges, ce même auteur signale la silice sous la forme de silicates de soude et de chaux. Les eaux de Barèges en contiennent très peu, puisque son analyse ne donne, pour les sources les plus riches que 0 gr. 1045 de silicate de soude et 0 gr.0204 de silicate de chaux par litre. Pour Wilm (4) l'ion silicique s'élève dans la seule source du « Tambour » à 0 gr. 0432, proportion bien plus élevée que celle de l'ion sufhydrique (0 gr. 0161 dans cette même eau). Cette particularité a d'ailleurs permis de dire que les eaux de Barèges pourraient s'appeler silicatées « si l'on attachait plus d'intérêt au poids qu'à l'odeur des composants » (5). Malgré cette pauvreté relative de

(1) Filhol. — Analyse des eaux minérales de Barèges, *Ann. de la Soc. d'Hydr. Méd. de Paris*, t. IX, 1863.
Filhol. — Les eaux minérales des Pyrénées, 1853.
(2) Armieux. — *Loc. cit.*
(3) Cette appellation vient de la forme du griffon qui capte ces eaux. Voir fig. 5.
(4) Jacquot et Wilm. — Les eaux minérales de France, 1894.
(5) Rebierre. — *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires*, t. LXXXVII, n° 2, p. 183, 1927.

l'eau thermale en silicates alcalins et alcalino-terreux, la Barégine fixe environ 33 % de silice [35 % pour HENRI (1)] que l'on retrouve très

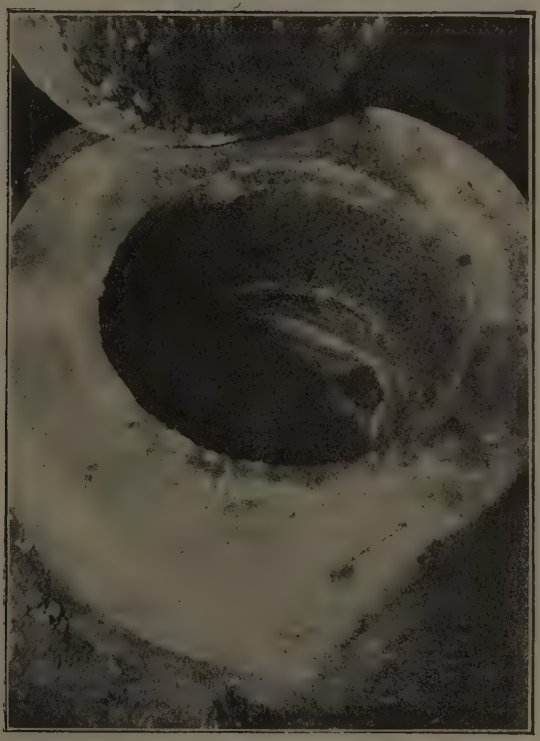


Fig. 5. — Griffon en forme de tambour (Source Louvois). — Cliché pris au magnésium dans un tunnel de captation (Voir renvoi 3, p. 18).

facilement, après destruction de la matière organique, sous forme de petits graviers d'anhydride silicique amorphe.

(1) HENRI. — Recherches chimiques et médicales sur les matières organiques des eaux sulfureuses (Barégine et Sulfuraire. (*Ann. Soc. Hydrol. Paris*, 1860.

Il en est de même pour le fer que l'eau thermale ne contient qu'à l'état de traces infimes 0 gr. 0005 en oxyde de fer par litre d'eau du « Tambour » I (douche) la seule source où l'on ait pu la doser]. La Barégine retiendrait approximativement, d'après FILHOL, 9 % de fer. Le dosage de cet élément m'a donné comme résultat 6 gr.: 27 %. Les sels de fer (sulfates et carbonates) englobés dans les magmas mucilagineux sont continuellement remaniés par les microorganismes des Barégines. Ils passent par des phases successives de réduction et d'oxydation et sont toujours en équilibre instable. Lorsqu'ils sont inclus dans la Barégine immergée, ils sont hydrogénés par les bactéries réductrices et transformés en sulfure de fer qui donne aux mucilages une teinte variant du gris clair au noir le plus intense. Par contre, si la Barégine remonte en surface, le sulfure de fer fixe de l'oxygène au contact des bactéries oxydantes (les *Thiothrix* vivants en particulier) et reproduit des sels oxygénés. Ce cycle du fer s'observe d'ailleurs très facilement *in vitro:* la Barégine conservée dans un flacon hermétiquement clos et soigneusement rempli, noircit très rapidement; dans ce milieu privé d'air, seuls en effet peuvent vivre et travailler les anaérobies réducteurs Inversement, exposée largement à l'air dans un cristallisoir, cette Barégine noircie se décolore très vite.

Il convient de signaler également, comme éléments minéraux contenus en quantité dosable dans la Barégine, l'arsenic décelé par SCHLAGDENHAUFEN (1) 0 gr. 00025 dans les boues végéto-minérales de la source « Tambour; 0 gr. 000285 dans celles de la source « Nouvelle »; ces chiffres étant rapportés à un litre (?) de produit examiné].

Le cuivre, l'alumine, le manganèse ont été découverts et dosés dans les Barégines des sources « Gency » et « Polard » (2) (cuivre en Cu : 0 gr. 000136; alumine en Al: 0 gr. 001749; manganèse: 0 gr. 017 pour 100 gr. de produit). Ces chiffres sont d'ailleurs sujets à des variations qui paraissent normales, puisque nous savons qu'ils sont sous la dépendance de facteurs biologiques et de la variabilité des conditions de milieu (3) (alors que FILHOL ne signale les sulfates qu'à l'état de traces, le dosage de ces sels m'a donné 0 gr. 362 %).

---

(1) SCHLAGDENHAUFEN. — *Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. 2, 1882.

(2) ROBINE et DEJUSSIEU. — La substance active des eaux de Barèges, *C. R. Soc. Biol.*, t. XCVII, 1927.

(3) JADIN et ASTRUC (*C. R. Ac. des Sc.*, 13 mars 1916), cités par DUFRÉNOY et MOLINÉRY (in: Contribution préliminaire à une nouvelle étude de la Barégine, Barèges 1919) avaient signalé la présence du manganèse. La Barégine contient d'après ces auteurs: pour 100 gr. de poids frais: 3 milligr. de Mn.; pour 100 gr. de poids sec: 63 milligr. de Mn. ; pour 100 gr. de cendres : 80 milligr. de Mn. L'iode a été signalé dans la Barégine à l'état de traces par O. HENAI et PALHASSON (Recherches de l'iode contenu dans les Barégines de Barèges, de Barzun et de Cauterets, *Bull. de l'Ac. de Médecine*, t. XI, p. 451, Paris 1845.

Tous ces éléments minéraux unis à des matières organiques constituent un milieu nutritif éminemment favorable au développement des microbes générateurs de Barégine. L'eau thermale, par contre, extrêmement pauvre, est un mauvais milieu vital dans lequel les microorganismes paraissent tellement rares que certains auteurs ont cru devoir lui reconnaître des vertus bactéricides (1).

Les auteurs du dernier siècle ont considéré la matière organique de la Barégine comme une substance azotée. Vauquelin en 1800, cité par Ballard (2), « prononça le premier que c'était une substance très analogue à l'albumine et à la gélatine animale, donnant, comme elle, à la distillation de l'ammoniaque et une huile empyreumatique fétide, offrant les propriétés de la corne, et conséquemment de nature très azotée. C'est aussi l'opinion de Chaptal... Aujourd'hui ce que l'on connaît sur les propriétés de cette substance doit nous faire penser que c'est une matière analogue aux matières végétales azotées, qu'elles résultent de l'agrégation de molécules exportées par les eaux, dont la réunion est favorisée par le contact de l'air, et même avant d'avoir un commencement de vie et même d'animalisation. »

La Barégine contient en effet une proportion très variable d'azote provenant en majeure partie des substances protéiques protoplasmiques des éléments vivants. Cette proportion dépend de la plus ou moins grande prolifération de ces éléments et aussi de la production spontanée de salpêtre qui se dépose sur les parois des constructions abritant l'eau thermale. La quantité de nitrate produite dans ces salpêtrières naturelles, où la chaleur humide favorise le développement des ferments nitrifiants, est assez élevée: elle dépasse par endroits 2 à 3 cm. d'épaisseur. Il est difficile d'éviter une pollution de la Barégine par ce sel. En conséquence, les résultats des dosages d'azote total publiés par les auteurs sont très discordants et ne peuvent être acceptés qu'à titre très approximatif. Filhol en effet donne des chiffres qui varient entre 3,5 et 7 % suivant l'état d'hydratation et de pureté de la Barégine observée. J'ai repris ce dosage: Barégine de la source « Chapelle »; la quantité d'azote total sur 100 gr. de produit sec et débarrassé de soufre est de 9 gr. 52 (méthode de Kjeldahl).

La diagnose des anhydrides entrant dans la constitution des Barégines m'a paru également intéressante; ces anhydrides proviennent comme nous l'avons vu de l'hydrolyse plus ou moins poussée des parois cellulosiques des *Thiothrix* et de leurs gaines mucilagineuses.

---

(1) Izard et Pinat. — Etude du pouvoir bactéricide des eaux de Barèges, Toulouse, 1926.

(2) Ballard. — *Loc. cit.*

Certains auteurs (1) ont déjà signalé la présence de groupes furfurogènes dans les Barégines des sources « Tambour » et « Louvois », mais toutes les Barégines, de Barèges-ville et de Barzun, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte, dégagent, lorsqu'on les porte à l'ébullition dans HCl dilué, des vapeurs de furfurol décelables par l'acétate d'aniline.

Hydrolisée à 110° à l'autoclave (2) en présence d'acide sulfurique étendu, la Barégine donne une liqueur contenant, d'après les réactions obtenues, des hexoses. Ces réactions permettent de penser qu'elle est, en majeure partie, composée d'anhydrides de ces sucres et principalement, comme nous allons le voir, de galacto-glucosanes.

Résiste à l'hydrolyse une certaine quantité de matière organique provenant des parois cellulosiques des Sulfuraires.

La liqueur d'hydrolyse filtrée est dextrogyre; elle réduit énergiquement les solutions de bichlorure de mercure, de nitrate basique de bismuth en milieu alcalin, de nitrate d'argent ammoniacal, d'acide picrique en milieu alcalin, et la liqueur de Fehling.

Un mélange, en proportions convenables, de phloroglucine et d'HCl concentré donne à l'ébullition, en présence d'une faible quantité du résidu d'évaporation de la liqueur sucrée, une coloration rouge (sucres en C^5 et en C^6). Mais, en se servant d'orcine chlorhydrique, la coloration obtenue est rouge orangé (réaction des hexoses).

En suivant la méthode de Molisch adaptée par Denigès pour la diagnose différentielle des hexoses et des pentoses, j'ai obtenu avec le naphtol α (conseillé pour la détermination des corps en C^6) une coloration jaune caractéristique du glucose et du galactose. La réaction de Sélivanoff négative élimine la présence possible de fructose et autres cétoses. Après oxydation à l'eau bromée, la réaction de Berg est positive et confirme les résultats donnés par celle de Sélivanoff (coloration jaune produite par un sucre à fonction aldéhyde).

Les mucilages de Barégine paraissent donc formés, en majeure partie, de glucosanes, ce qui n'a rien d'étonnant puisqu'ils proviennent de l'hydrolyse de parois cellulosiques; cependant, soumise à chaud à l'action de l'acétate neutre de plomb en présence de soude et d'ammoniaque, la liqueur d'hydrolyse se colore en jaune puis en rouge (Rubner). Cette réaction, bien que fugace, permet de conclure à la présence d'une faible quantité de galactose. Cependant, l'osazone obtenue, en sphéroï-

(1) Dufrénoy et Molinéry. — Etude histochimique des « Barégines » de Luchon et de Barèges, *La Presse thermale et climatique*, 15 janv. 1921.

(2) Ed. Bourquelot et H. Hérissey. — *Journal de Pharm. et de Chim.*, VI° série, t. VIII, 2° partie, 1898.

des radiés, laisserait croire à la présence de lactose, les cristaux rappelant tout-à-fait ceux de la lactosazone.

Enfin, l'oxydation nitrique de la Barégine devrait donner soit de l'acide saccharique soit de l'acide mucique. Mais, la teneur en mucilage étant assez faible en comparaison de la quantité relativement élevée de cellulose, le traitement par NO^3H produit surtout de l'acide oxalique.

***

Conclusion. — Des observations qui précèdent, on peut conclure que la Barégine des Eaux sulfurées-sodiques de Barèges est un complexe organique et minéral.

La matière organique qui en constitue la trame provient de la destruction des cellules mortes des Sulfuraires. Cette désorganisation intéresse en premier leur gaine mucilagineuse et passe aux membranes cellulosiques pour atteindre enfin le protoplasma.

Ainsi apparaissent dans l'eau minérale, et à une certaine profondeur, des masses blanchâtres et molles qui ne sont autres que de la Barégine. Au sein de ces masses mucilagineuses, très probablement composées en majeure partie de galacto-glucosanes, continue le travail commencé sur les parois des *Thiothrix* et dont le résultat intéressant est la mise en liberté de composés ternaires solubles, entraînés par l'eau thermale.

Deux ordres de processus, biologique et physique, provoquent dans la Barégine l'accumulation de principes minéraux. Du premier relève l'apparition intraprotoplasmique de granulations de soufre mou qui, après destruction des Sulfuraires, subit un changement d'état en prenant rapidement la forme cristallisée. Du second, la fixation, par phénomène d'adsorption, de principes minéraux très variés, parmi lesquels des silicates et des sels de fer, ces derniers passant par des stades successifs de réduction et d'oxydation.

La Barégine présente donc de nombreux points de ressemblance avec les boues végéto-minérales que l'on rencontre dans certaines stations thermales de type différent. La richesse en éléments minéraux de ces mucilages explique leur emploi en thérapeutique hydrominérale à titre de masses plastiques et comme adjuvants de certaines cures; mais, en raison de leur septicité, il serait dangereux, comme je l'ai déjà signalé, de les appliquer sur les muqueuses et même sur le revêtement cutané si l'intégrité de ce tissu était compromise.

Légende de la Planche I

A : Flocons de Barégine. — La grosse houppe blanche est formée de *Thiothrix* vivants, riches en soufre et fixés sur des débris organiques. Les parties décolorées sont constituées par des *Thiothrix* morts, privés de soufre et en voie de désorganisation (Barégine en formation). — Grossissement: 10 diamètres.

B : Touffes de *Thiothrix*. — Remarquer les amas de cristaux de soufre octaédrique déposés sur certains filaments ainsi que les fausses ramifications des *Thiothrix*.

C : Cristaux de soufre orthorhombique dans un flocon de Barégine.

Description de deux espèces nouvelles de *Stenocephalus* (Hémiptères *Coreidae*, tribu des *Stenocephalaria*), provenant du Hoggar, et recueillis par M. de Peyerimhoff.

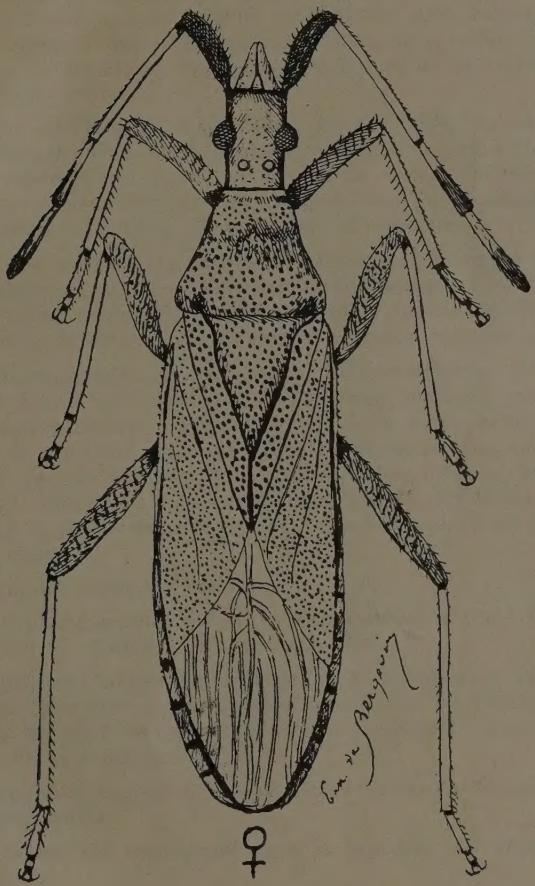
par Ernest de Bergevin

I. **Stenocephalus Mairei** (1) *nov. spec.* ♂ (Pl. II).

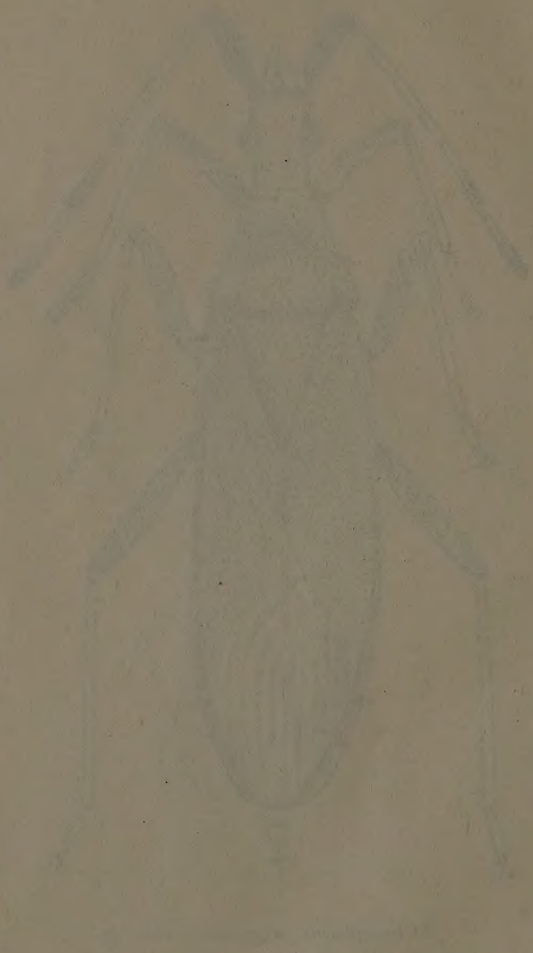
De couleur uniforme testacé brunâtre, de forme étroite, très allongée. Tête bifide, comme chez tous les *Stenocephalus* (forme due aux joues qui se prolongent en pointes plus ou moins divergentes; et qui dépassent longuement le *clypeus*), glabre, non ponctuée. Yeux gros, concolores. Ocelles gros, brillants, rougeâtres. Rostre atteignant le milieu des hanches intermédiaires. Antennes longues et graciles: 1er article un peu plus épais que le 2e, égal à la longueur de la tête jusqu'aux ocelles exclusivement, brunâtre, glabre; 2e article très fin, un peu plus pâle que le

(1) Je me fais un plaisir de dédier cette espèce au Professeur Maire, l'éminent botaniste de la mission du Hoggar, qui a enrichi la flore de l'Afrique du Nord de tant d'espèces et d'observations nouvelles, les unes et les autres pleines d'intérêt.

Stenocephalus Mairei nov. sp.



Stenocephalus propinquus nov. sp.



premier et deux fois aussi long, muni de quelques poils rares, longs et fins; 3e article de moitié moins long que le 2e, clair à la base, rembruni et renflé à l'apex, qui est pourvu de quelques poils raides; 4e article de même longueur que le 2e, blanchâtre dans sa première moitié, rembruni dans la deuxième, légèrement renflé, et de la même épaisseur que le premier article.

Pronotum étroitement trapézoïdal, glabre, muni au sommet d'un anneau noir; (les côtés sont également noirs), échancré à l'intérieur des angles postérieurs qui sont arrondis; de la couleur foncière sauf à la base qui est un peu plus pâle, glabre, mais finement et densément ponctuée de points concolores, de même que le scutellum.

Hémélytres concolores, glabres, densément et finement ponctués, à bords légèrement sinués au tiers supérieur. Exocorie très étroite, transparente, visible seulement dans la première moitié de l'hémélytre et très finement denticulée. Membrane et nervures concolores.

Pattes remarquables par leur ténuité et leur longueur (Pl. II), de la couleur foncière uniformément, sans anneaux alternés de blanc et de foncé. Fémurs glabres, tibias et tarses ciliés à la partie interne, les tibias de la troisième paire de pattes ciliés extérieurement sont munis à la face interne de longs poils raides, pâles, rares et tellement fins qu'ils sont difficiles à déceler. Premier article des tarses intérieurement cilié de poils courts et denses, trois fois aussi long que les deux derniers réunis.

Longueur du corps 9,5 mm.

Un exemplaire capturé par M. de Peyerimhoff à Oued Ilaman (Hoggar) à 2050 m. d'altitude, le 15 mars 1928.

♀ Un peu plus longue et plus large que le ♂ (longueur totale 11 mm.). De couleur plus claire, dépourvue d'anneau noir au sommet du pronotum, dont les côtés sont incolores et non rembrunis. Le quatrième article des antennes manque.

Un exemplaire capturé le 8 avril 1928 à Tamouda (Hoggar Nord) par M. de Peyerimhoff.

Cette espèce est remarquable par la gracilité des antennes et des pattes.

Affinités. — Je ne connais pas d'espèce approchant de celle-ci, sauf peut-être *Stenocephalus marginatus* Ferrari, de Perse et du Turkestan, mais qui, tout en présentant la même coloration, en diffère par les antennes et les pattes annelées et beaucoup plus courtes.

II. **Stenocephalus propinquus** (1) *nov. spec.* (Pl. III).

De couleur foncière testacé clair, de forme oblongue allongée.

Tête bifide, mais juga non divergentes à l'apex, dépassant longuement le clypeus, imponctuée, mais finement tuberculée, côtés rembrunis. Yeux assez gros, noirâtres, ocelles moyens, brillants, de couleur topaze.

Rostre pâle, sauf le quatrième article noirâtre, atteignant à peine le sommet des hanches intermédiaires; antennes moins longues et plus robustes que chez l'espèce précédente: 1er article épais, brunâtre, muni de cils raides, courts et noirs de la longueur de la tête, en avant des yeux; 2e article pâle, assez robuste, deux fois aussi long que le 1er; 3e article atteignant les deux tiers du 2e, pâle à la base, rembruni et légèrement claviforme dans sa deuxième moitié; 4e article de même longueur que le 3e, pâle à la base, rembruni sur sa deuxième moitié; les trois derniers articles munis de petits spicules noirs, très-courts.

Pronotum étroitement trapézoïdal, très finement villeux au niveau des cicatrices qui sont brunâtres; angles inférieurs latéraux peu saillants, obtus anguleux, bordés d'un petit bourrelet lisse. Le reste du pronotum fortement ponctuée de points concolores, de même que le scutellum, triangulaire allongé.

Hémélytres concolores, testacé clair, densément, mais un peu plus finement ponctués que le scutelle et le clavus, dont le bord interne est sinué au sommet. Bords externes de la corie non sinués, exocorie très étroite, visible seulement dans la première partie de l'hémélytre, finement denticulée. Connexivum visible, légèrement rembruni à l'intersection des articles. Membrane concolore, nervures nombreuses et blanchâtres.

Pattes à fémurs rembrunis, ponctués et zébrés de traits onduleux brunâtres, finement aciculés de poils raides. Tibias plus clairs, ciliés sur le bord interne. Premier article des tarses deux fois aussi long que les deux derniers réunis; les trois articles pourvus de quelques poils raidis et de longs poils soyeux.

Abdomen testacé clair, avec une bande longitudinale brunâtre, étroite, de chaque côté des articles.

Longueur totale: 10 mm.

Un exemplaire ♀ provenant du Hoggar. Ma collection.

---

(1) Je donne à cette espèce le nom de *propinquus* parce que le Dr Kirit-shenko, le savant hémiptériste de Leningrad, a bien voulu l'examiner et me confirmer qu'il s'agissait d'une espèce nouvelle, voisine de *St. pallidus* Sign. D'autre part, sa coloration la rapproche de *St. Mairei* ci-dessus décrite.